Green Mountain

Spredningsberegning

Rjukan - Utslipp fra testing og drift av dieselgeneratorer

Oppdragsnr.: 52407127 Dokumentnr.: Luft03 Revisjon: J04 Dato: 2026-01-15

[redacted]

Norconsult

Oppdragsgiver:	Green Mountain
Oppdragsgivers kontaktperson:	Morten Jacobsen, Torkild Follaug
Rådgiver:	Norconsult Norge AS, Sandvika Kjørbo
Oppdragsleder:	Stine Torstensen
Fagansvarlig:	Stine Torstensen
Andre nøkkelpersoner:	Katrine Bakke

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J04	15.01.2026	For bruk – inkl maks time	STITOR	KJB	STITOR
J03	26.09.2025	For bruk	STITOR	KJB	STITOR
B02	23.09.2025	Til oppdragsgivers kommentar	STITOR	KJB	STITOR
A01	19.09.2025	Utgave til intern fagkontroll	STITOR	KJB	

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Green Mountain AS ("GM") har bygget, eier og drifter flere datasentre i Norge, og disse er tilknyttet lokale og nasjonalt strømnett. GM har reservert strømkapasitet til å drive anleggene, i tråd med avtale med strømleverandøren i området. For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasentrene, har GM også etablert reserve/nødstrømanlegg for datasentrene. Disse anleggene består av dieselgeneratorer, som i normalsituasjon ikke skal være i bruk.

For å sikre at dieselgeneratorene til enhver tid kan opereres, testes de ca en halv time en gang i måneden, og ved et strømutfall skal de kunne [redacted]. Utslipp av eksos fra generatorene kan medføre dårlig luftkvalitet rundt anlegget. Spredningsberegninger kan synliggjøre om dette er en utfordring for omgivelsene.

Norconsult har gjennomført spredningsberegninger av utslipp av NO_x som NO_2, fra drift av de eksisterende generatorene på Rjukan. NO_x-utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO, og under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO_2 i nærområdet. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon tatt med, og modellen hensyntar oksidering. Beregningene er gjort for NO_2 som utslippsparameter.

Det er utført beregninger for månedlig vedlikeholdstesting av generatorer, og ved behov for reserve/nødstrøm og [redacted]. Et slikt tilfelle er vurdert å ha meget lav sannsynlighet basert på erfaringer for strømutfall i området. Spredningsmodellering er utført ved hjelp av spredningsberegningsmodellen Aermod, som har minstetid for utslipp på 1 time. Spredningsberegnings-modellen gir mulighet for å beregne bakkekonsentrasjoner for tilfeller der en får nedslag av avgass pga. turbulens og levirvler bak bygninger. Aktuelle bygninger på industriområdet er lagt inn i modellen. Det er benyttet digital terrengmodell for området, og det er benyttet lokalt tilpassede meteorologidata for perioden 2019-2023.

Dagens situasjon for luftkvalitet i området uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets Luftkvalitetsdata, viser ingen overskridelser av NO_2 i området rundt anlegget, og er vurdert å være god, med de allerede installerte generatorene.

Spredningsmodelleringene viser at det ved [redacted] av generatorene, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi for lokal luftkvalitet ved nærmeste nabo. Den modellerte [redacted] testperiode gir et konservativt resultat dersom den reelle situasjonen er kortere testing [redacted].

Dersom testing foretas med et annet antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i perioden endres.

Basert på forutsetningene om drift av alle generatorer ved behov for reserve/nødstrøm og drift i [redacted], viser spredningsmodelleringer at det for de modellerte årene ikke forekommer overskridelser av grenseverdi i forurensningsforskriften for 19. høyeste time eller grenseverdi for årsmiddelbidrag i omgivelsene og ved nærliggende boliger. Resultatene viser at grenseverdiene for 19. høyeste time og årsmiddel ikke overskrides ved ett tilfelle av behov for nødstrøm per år. Etter oppstart av anlegget på Rjukan har det lengste utfallet til nå vært 8 timer, som innebærer lavere bidrag enn de [redacted] som er lagt til grunn her.

Med dagens drift og vil anlegget på Rjukan ikke bidra til overskridelser av grenseverdier for lokal luftkvalitet. Dette gjelder både grenseverdier for beskyttelse av menneskets helse og grenseverdier for beskyttelse av økosystemet. Det er ikke forventet at virksomhetens utslipp til luft vil ha negativ påvirkning på naturmangfoldet.

Innhold

1 Innledning 4
1.1 Bakgrunn 4
1.2 Beliggenhet 4
1.3 Prosessbeskrivelse 6
1.4 Utslippspunkter 6
2 Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet 7
2.1 Utslippskrav 7
2.2 Nasjonale krav til lokal luftkvalitet 7
2.3 Akseptable bidrag fra forbrenningsanlegg 8
3 Modellering og meteorologi 9
3.1 Modellering – AERMOD 9
3.2 Meteorologi og terrengdata 10
3.3 Områdets luftkvalitet 11
3.4 Bakgrunnskonsentrasjoner 11
3.5 Anleggs- og utslippsdata 12
3.6 Usikkerheter 13
4 Resultater 14
4.1 Nøddrift av generatorer 14
4.2 Månedlig testing av reserve/nødgeneratorer 17
4.3 Oppsummering av resultater 19
5 Referanser 20
Vedlegg 1 Maksimalt timemidlet bidrag nøddrift og testing 21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Green Mountain AS ("GM") har bygget, eier og drifter flere datasentre i Norge, og disse er tilknyttet lokale og nasjonale strømnett. GM har avtale med strømleverandør i området og har reservert strømkapasitet til å drive anleggene.

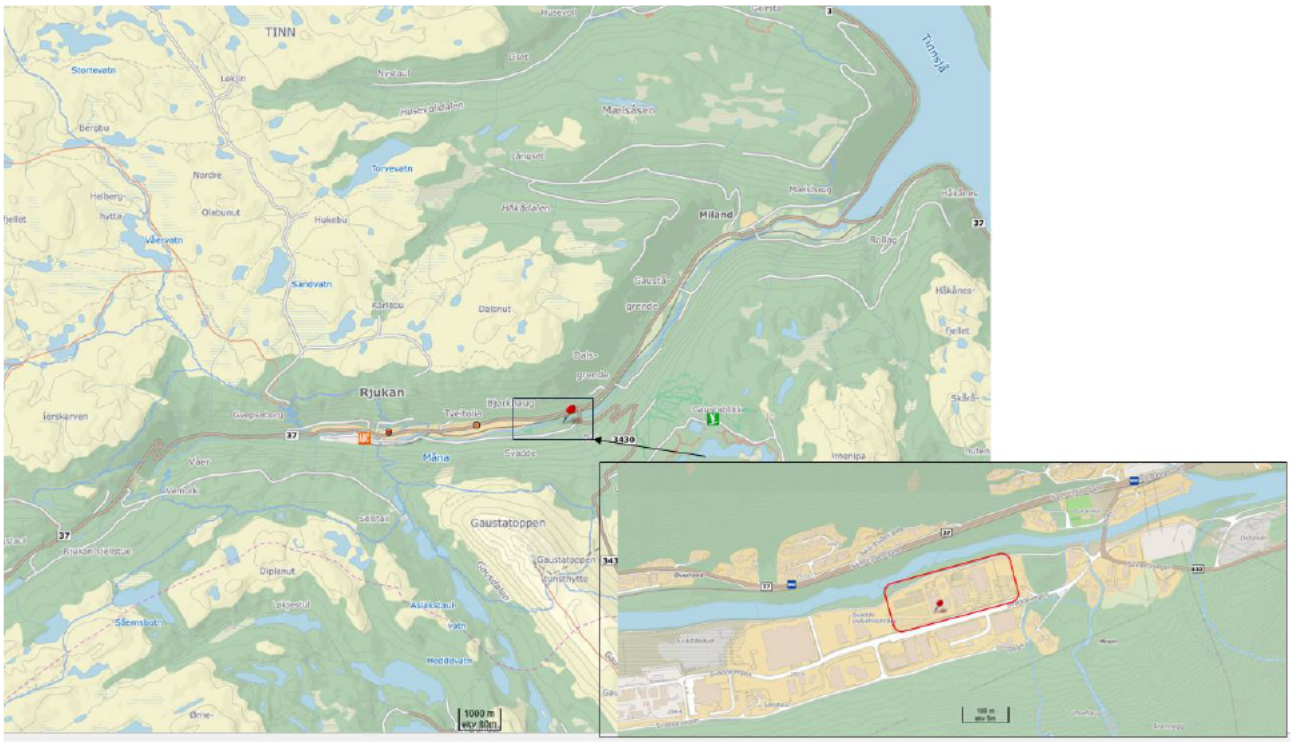
For å sikre den kontinuerlige driften og leveransene tilknyttet datasentrene, har GM også etablert reserve/nødstrømanlegg tilknyttet datasentrene. Anleggene består av dieselgeneratorer, som utelukkende skal benyttes som reserveløsning for å sikre nødstrøm for det svært usannsynlige scenarioet at det oppstår fullt strømbrudd i regionen. Reserve/nødstrømanlegget skal følgelig kun brukes hvis noe uforutsett skulle skje med det lokale eller nasjonale strømnettet. I Norge er dette vurdert å utgjøre en lav sannsynlighet og risiko.

Det er også svært viktig at GM har en slik reserve/nødløsning på plass, ettersom datasentrene er underlagt Sikkerhetsloven som kritisk infrastruktur. GM er derfor underlagt strenge forpliktelser til å påse stabilitet og kontinuerlig drift, og må ha løsninger på plass for ekstraordinære situasjoner.

For å sikre at dieselgeneratorene til enhver tid er tilgjengelige for drift, testes de en gang i måneden, og ved et strømutfall skal de kunne driftes i [redacted]. Utslipp av eksos fra generatorene kan medføre dårlig luftkvalitet rundt anlegget. Det er derfor utført spredningsmodellering av utslippene for å synliggjøre om dette er en utfordring for omgivelsene.

1.2 Beliggenhet

GM etablerte i 2014 et datalagringssenter på Rjukan i Tinn kommune. Anlegget har i dag [redacted] og er plassert i Svadde industriområde, nederst i dalføret, med noe skog rundt og noen boliger i nærområdet. Beliggenhet er vist i Figur 1 og Figur 2. Aller nærmeste bolig ligger litt over 100 meter fra anlegget mot nord, på andre siden av elva Måne, med et vegetasjonsbelte mellom anlegget og boligene, samt mot sørøst.



Figur 1: Beliggenhet av GM Rjukan (rød pin og rødt omriss) (Kart: Finn.no)

Figur 2: Beliggenhet av anlegg (merket med rødt) og nærmeste boliger (merket med blå ring). (Kart: Finn.no)

1.3 Prosessbeskrivelse

Anleggene er i hovedsak utformet med to avgassrør for hver generator i separate enheter. Dette er et resultat av tekniske vurderinger, og blant annet basert på kravet til redundans på kraftforsyning. Enkelte av generatorene har et utløp for eksos.

Selv om anleggene kun skal brukes i nødstilfeller, kreves det regelmessig vedlikehold og testing av generatorene for å sørge for at de fungerer som de skal. Vedlikehold inkluderer blant annet inspeksjon av mekaniske deler, testing av systemets respons på strømbrudd, og sikring av at drivstofftilførselen er tilstrekkelig og i god stand. En godt utarbeidet vedlikeholdsplan er avgjørende for å opprettholde anleggenes pålitelighet. Under vedlikeholdsdrift kjøres generatorene aldri på full effekt, men planlagt effekt er på rundt [redacted] Testkjøring av generatorer er [redacted]. Testkjøring utføres [redacted] med [redacted] generatorer av gangen. Dette er nærmere beskrevet under kapittel 3.5 Anleggs- og utslippsdata.

Anlegget i Rjukan skal ha kapasitet til å driftes i [redacted] ved utfall av strømnettet, men driftserfaring i løpet av siste 10 år har vist at i 8 timer utfall har vært verste episode.

1.4 Utslippspunkter

Generatorene på Rjukan er plassert som vist i Figur 3. Avgassrør fra de to generatorene som står midt på området har horisontale avgassrør, de øvrige er vertikale og vender oppover. Det er noe ulike utslippshøyder over bakkenivå for eksos.

[redacted]

2 Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet

2.1 Utslippskrav

For mellomstore forbrenningsanlegg (MCP) mellom 1 og 50 MW som benytter rene brensler, er grenseverdier for NOx fra kjeler, gassturbiner og motorer gitt i forurensingsforskriftens kapittel 27 [1]. Det er imidlertid unntak for anlegg som drifter mindre enn 500 timer per år. For store forbrenningsanlegg med innfyrt effekt over 50 MW gjelder i utgangspunktet direktivet for store forbrenningsanlegg, LCP. For Rjukan er det fra forurensningsmyndigheten(e) ikke endelig avklart hvilket regelverk som skal legges til grunn. Det er derfor ikke lagt til grunn utslippsgrenser fra dette regelverket i denne beregningen, men valgt å benytte estimerte utslipp oppgitt fra leverandører av dieselgeneratorer som GM benytter. Disse utslippskonsentrasjonene er høyere enn utslippsgrensene gitt i kapittel 27.

2.2 Nasjonale krav til lokal luftkvalitet

Myndighetene har fastsatt grenseverdier for konsentrasjoner av bl.a. NO_2 i uteluft. Grenseverdiene for lokal luftkvalitet er juridisk bindende og gitt i Forurensningsforskriftens kapittel 7 [2], med timemiddel som korttidsmiddelverdi og årsmiddel som langtidsmiddelverdi.

Tabell 1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften [2].

	NO_2 (µg/m^3)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: 1 år
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	200*	40
Antall tillatte overskridelser per år	18	-

Med 18 tillatte overskridelser av timemiddelverdi er det 19. høyeste timemiddel som blir vurdert mot grenseverdien for timemiddel.

For beskyttelse av økosystem og vegetasjon er det i Forurensingsforskriftens kapittel 7 angitt følgende grenseverdier som ikke skal overskrides, vist i Tabell 2:

Tabell 2: Grenseverdier for beskyttelse av økosystemet og vegetasjonen [3]:

Komponent	År
	Forurensnings-forskriften
NO_2 (µg/m^3)	30

2.3 Akseptable bidrag fra forbrenningsanlegg

Miljødirektoratet anbefaler at utslippet fra et nytt anlegg normalt ikke skal øke bakkekonsentrasjonen med mer enn 50% av differansen mellom Miljødirektoratets/Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier og bakgrunnskonsentrasjonen [5]. Dette er beskrevet i kapittel 27 i Forurensningsforskriften og i tilhørende veileder for beregning av skorsteinshøyde for industrianlegg [5]. På Rjukan har anlegget allerede vært i drift noen år og har i den perioden bidratt til den bakgrunnskonsentrasjonen som vises for området.

For forbrenningsanlegg, som blant annet dieselmotorer (nødstrømsaggregater), som er i drift mindre enn 500 timer per år, gjelder ikke angitte utslippsgrenser i kapittel 27. Med høyere utslippsnivåer enn angitte grenseverdier vil det være vanskelig oppnåelig å til enhver tid oppfylle 50% kravet som beskrevet i avsnittet over.

For å vurdere bidraget fra et anlegg med driftstid kortere enn 500 timer per år og unntak fra utslippsgrenser, vil det etter vår vurdering være mer korrekt å legge til grunn kravene til lokal luftkvalitet gitt i kapittel 7 i forurensningsforskriften.

Krav til lokal luftkvalitet i kapittel 7 er derfor lagt til grunn i denne rapporten.

3 Modellering og meteorologi

3.1 Modellering – AERMOD

Spredningsmodelleringene er utført med programmet AERMOD View v.13.0.0 fra Lakes Environmental.

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er også godkjent av norske myndigheter. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimater på konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier.

Modellen er basert på blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt komplekse terrengmodeller. Den inkluderer blant annet beregninger av stedsspesifikke parametere for å beskrive dannelse av atmosfæriske grensesjikt, godt utviklede formler for spredning som inkluderer lagdeling, konvektive forhold og stabile inversjonslag, vertikale profiler for vind, temperatur og turbulens, samt nedslagseffekter fra omkringliggende høye bygninger. AERMOD gir visuell presentasjon av resultatene.

I modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for en gitt tidsperiode med meteorologisk data, her er det benyttet data for 2019 til 2023. De meteorologiske dataene er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF), modellert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. De meteorologiske dataene behandles i en egen programdel, AERMET, og terrengdataene er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Konsentrasjonene i omgivelsene blir beregnet i mikrogram per kubikkmeter (µg/m^3).

I modelleringen er det tatt hensyn til at det kan forekomme nedslag av avgass på grunn av turbulens og levirvler bak bygninger ved at omkringliggende bygninger er tatt med i modellen og en egen modul i modellen kalkulerer dette.

Fra generatorer vil nitrogendioksid (NO_2) være dimensjonerende utslippsparameter og det er utført modelleringer for dette som utslippsparameter. Det er gjort beregninger for de grenseverdier og midlingstider som er angitt i kapittel 7 i forurensningsforskriften, som er 19. høyeste timemiddelbidrag samt årsmiddelbidrag. Maksimalt timemiddelbidrag er også vist. NO_x-utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO, og under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO_2 i nærområdet. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon tatt med og modellen hensyntar oksidering av NO til NO_2. Beregningene er gjort for NO_2 som utslippsparameter.

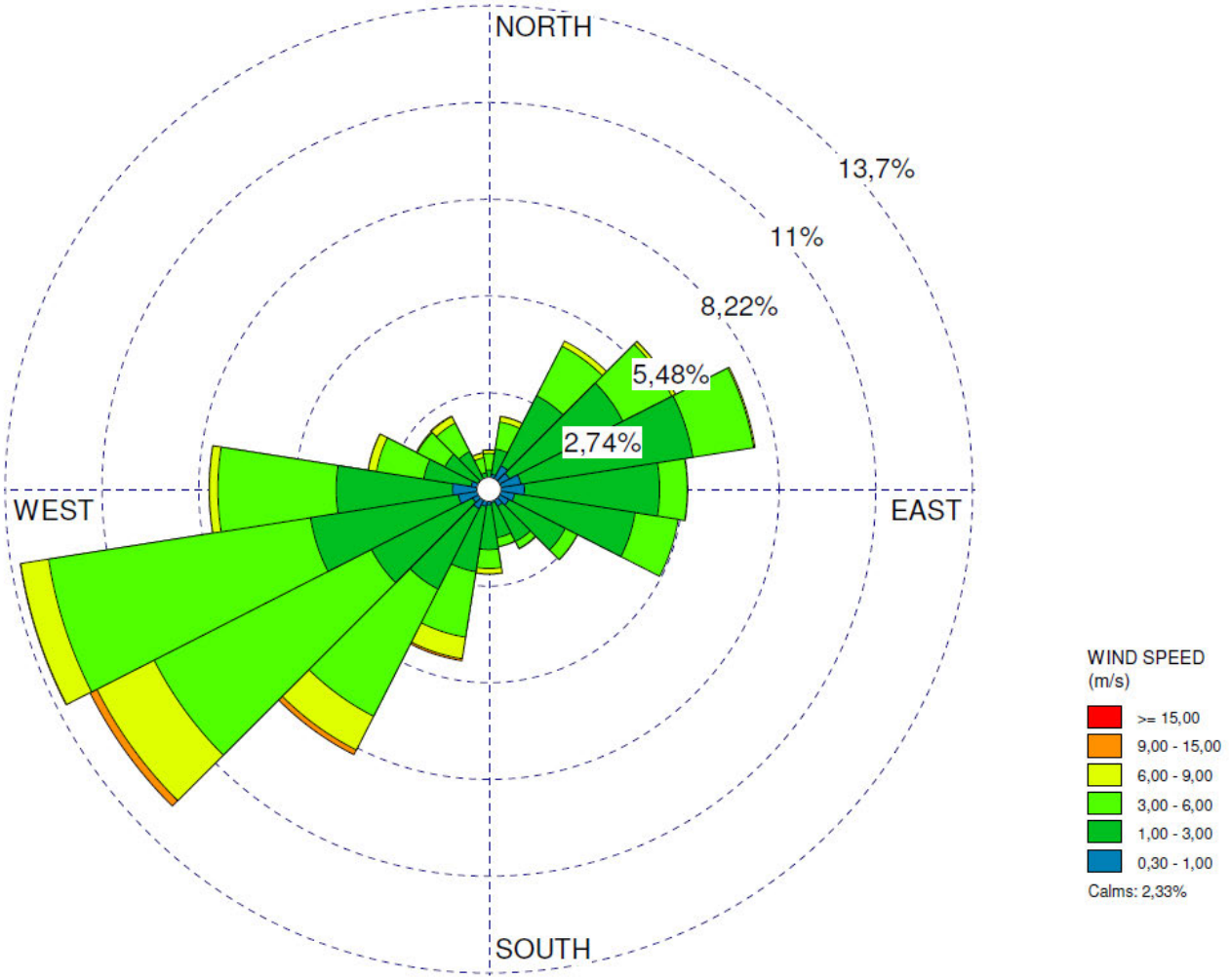
Ved sjelden drift, som her med inntil 60 minutters månedlig testkjøring av hver generator, vil resultatet være avhengig av hvor mange generatorer som testes parallelt. Med dagens antall og testoppsett med ukentlig testdag vil det være 4 dager per måned med utslipp som gir kortvarige bidrag. Timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag vurderes opp mot krav i forurensningsforskriftens kapittel 7 med 18 tillatte timeoverskridelser per år. Ved testing kortere tid enn 60 minutter per generator vil varigheten av bakkekonsentrasjonsbidraget reduseres tilsvarende.

Alle bakkekonsentrasjonsbidrag er beregnet ved 2 meters høyde.

For å beregne bakkekonsentrasjonsbidrag ved drift av dieselgeneratorene er det modellert for flere driftsscenarier. Nødstrømanlegget skal ha kapasitet for [redacted], så dette er lagt til grunn i spredningsberegninger av generatordrift. Den minst gunstige meteorologiske timen for hvert av årene i perioden 2019 til 2023 er funnet og lagt til grunn for videre modellering av en episode med nødstrøm for hvert av de fem årene. For hvert år er tidsperioden for maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag plukket ut. Årsmidlet bidrag for hvert av årene er også modellert.

3.2 Meteorologi og terrengdata

De meteorologiske parameterne som brukes i AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder. Dataene er basert på modellen Weather Research and Forecast (WRF) og beregnet av Norconsult Kjeller vindteknikk. Meteorologi fra 2019 til 2023 er brukt i vurderingen av luftkvalitet. Vindrose basert på modelleringen for 2019 til 2023 er presentert i Figur 4, og viser hvilken retning vinden blåser fra.



Figur 4: Vindrose for datasett Rjukan benyttet i spredningsberegningene, 2019-2023. Fremherskende vindretning er fra sørvest, men noe fra nordøst.

Den mest fremtredende vindretningen i området er fra sørvest og nordøst, og det er vindstille litt over 2% av tiden.

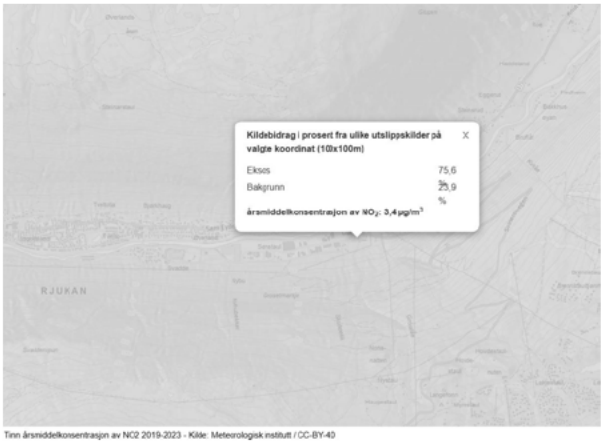
Digitale terrengdata hentet fra GeoNorge er benyttet i modelleringen.

3.3 Områdets luftkvalitet

Meteorologisk Institutt har utarbeidet luftsonekart og konsentrasjonskart over luftforurensning for landets kommuner, som ligger på Miljødirektoratets sine sider Beregnet luftkvalitet [3]. Modellsystemet som brukes i Luftkvalitetsdata har en del forutsetninger, blant annet tar ikke modellen hensyn til bygninger og vegetasjon.

For Tinn er det i Luftkvalitetsdata for perioden 2019 til 2023 følgende data å finne for lokasjonen der anlegget med generatorer ligger:

Tinn korttidsmiddelkonsentrasjon av NO2 2019-2023 - Kilde: Meteorologisk institutt / CC-BY-4.0



Tinn årsmiddelkonsentrasjon av NO2 2019-2023 - Kilde: Meteorologisk institutt / CC-BY-40

Figur 5: Korttidsmiddel (19. høyeste time) og langtidsmiddelverdi(årsmiddel) for NO_2 fra Luftkvalitetsdata.

Som vist i Figur 5 er ingen av verdiene på Luftkvalitetsdata over grenseverdi for lokal luftkvalitet for området. Dette er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3: Timemiddel og årsmiddelverdier for industriområdet fra Luftkvalitetsdata, uten drift på anlegget.

		NO_2
19. høyeste time	µg/m³	15,3
Årsmiddel	µg/m³	3,4

3.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det vil være et generelt bidrag fra forurensningskilder på og rundt industriområdet som påvirker den lokale luftkvaliteten. Dette omtales som bakgrunnskonsentrasjon av luftforurensning. I tillegg til påvirkning fra industri vil det være langtransportert forurensning og lokal vedfyring. Stedsspesifikk bakgrunnskonsentrasjon av ozon og NO_2 er hentet fra målepunkt like ved Svadde i Nasjonalt utslippssystem [4], og verdiene for ozon benyttes direkte i modelleringen. Bakgrunnskonsentrasjonen for NO_2 er 2,4 µg/m³. Siden modelleringen utføres for et etablert anlegg i drift, er ikke bakgrunnskonsentrasjonen for NO_2 lagt inn i modellen.

3.5 Anleggs- og utslippsdata

Fra generatorer og kjelanlegg som benytter olje, er erfaringsmessig nitrogendioksid (NO_2) dimensjonerende utslippsparameter og det er utført modelleringer for dette. Med aktuelle drivstoff som benyttes på Rjukan viser datablader lave konsentrasjoner av for eksempel partikler og ikke innhold av svovel. Innledende modelleringer utført også for partikulært utslipp viste bakkekonsentrasjonsbidrag på en brøkdel av grenseverdier.

For denne type anlegg er det vanlig å legge til grunn at 95% av utslippet av NO_x foreligger som NO og 5% foreligger som NO_2. Under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO_2 i nærområdet. Spredningsberegningene er gjort for NO_2 som utslippsparameter. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon fra Nasjonalt utslippssystem tatt med og modellen hensyntar oksideringen.

I spredningsmodelleringen er det lagt til grunn forutsetninger basert på tilgjengelige data fra motorleverandører for [redacted] som er installert på anlegget. I tillegg har oppdragsgiver oppgitt diameter og høyder over bakken på utløpene og høyder på bygg:

[redacted]

I modelleringen er det benyttet forutsetninger for hver av generatorene som vist i Tabell 4, [redacted] horisontale [redacted] utslippspunkter. Merk at de fleste generatorer har to utløp.

På anlegget i Rjukan legges det opp til å teste generatorer [redacted] i gitt uke og klokkeslett som vist under, [redacted]

[redacted]

Modellering er utført for:

- [redacted] på samtlige generatorer rundt det tidspunktet for hvert av 5 år som gir det høyeste timemiddelbidraget – beregnet for hvert av 5 år.
- [redacted] per generator, det er modellert for testing [redacted], som vist i tabellen over.
- Basert på innledende modelleringer er utvalgt år 2023 benyttet siden dette ga høyest maksimalt bakkekonsentrasjonsbidrag.

3.6 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker luftkvaliteten og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil de kunne kartlegge luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet er:

1. Usikkerhet i inngangsdata:
    - Utslippsnivå for generatorer er hentet fra datablad, men er foreløpig ikke målt. Det er derfor usikkert på nøyaktig nivå på utslippet.
    - Meteorologiske forutsetninger varierer med tiden. I AERMOD benyttes data fra 2019 til 2023 for området, det kan forekomme lokale avvik ift. planområdet.
    - Meteorologidata ble levert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. Da meteorologidataene også er modellerte data, forventes det å være usikkerheter knyttet til disse.
    - Bakgrunnskonsentrasjonene hentet fra Nasjonalt utslippssystem er basert på beregninger. Oppløsningen på beregningspunktene er såpass lav at lokale forskjeller, særlig i byområder og tettsteder, blir ikke fanget opp.
    - Det er benyttet utslippsdata for en hel time, ved testscenario kortere enn dette hver måned per motor reduseres bakkekosnetrasjonsbidragets varighet tilsvarende. Resultatene vurderes derfor som konservative.
    - Det er benyttet full effekt på generatorene, selv om månedlig testing gjøres på lavere effekt.

2. Usikkerhet i modellen:
    - Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning.
    - Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning.

3. Numeriske feil:
    - Feil i modellens algoritme.

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [6].

4 Resultater

Basert på resultater fra modellering med bruk av 5 år med meteorologidata er det for hvert enkelt år funnet tidspunkt for maksimalt timemiddelbidrag. For hvert enkelt år er det modellert en nødsituasjon med samtidig drift på alle dieselgeneratorer i den tidsperioden det er funnet å oppstå maksimalt timemiddelbidrag.

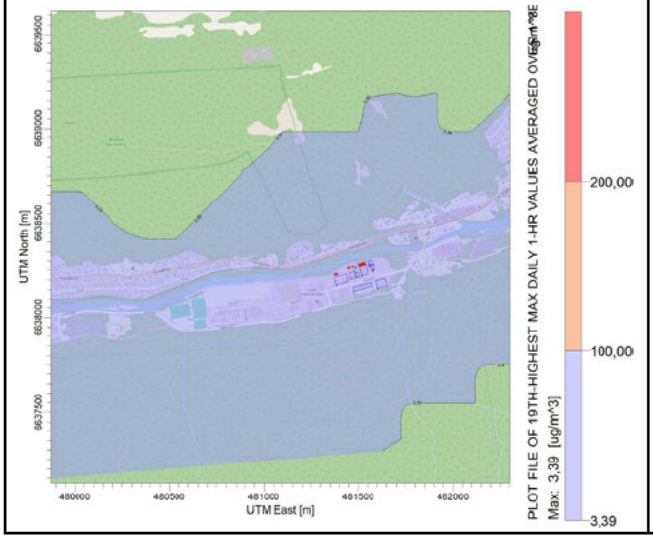
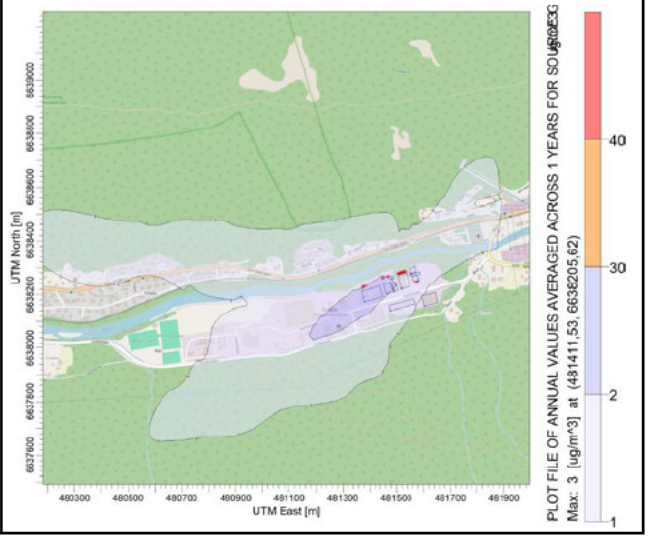
I tillegg er det gjennomført modellering som ivaretar månedlig testing av dieselgeneratorene, med [redacted] generator [redacted]. [redacted], og bygninger som er hensyntatt i modellering kan sees med svak blå strek på spredningskartene.

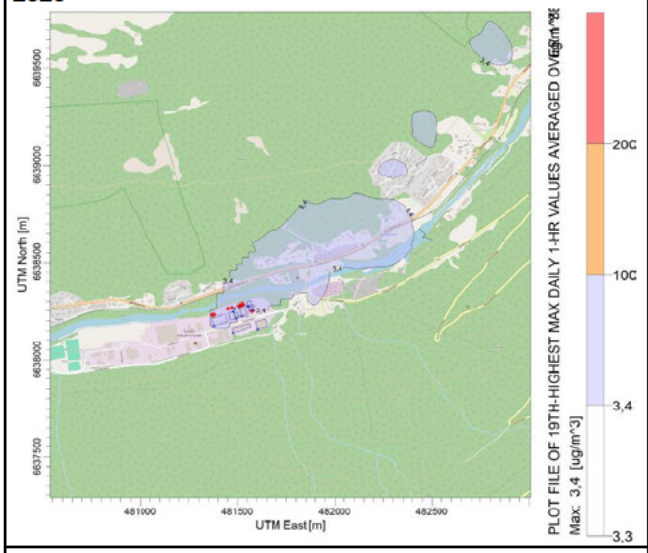
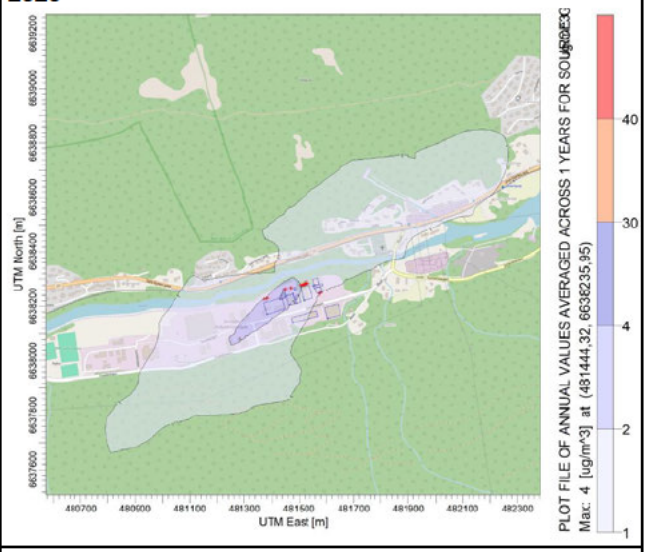
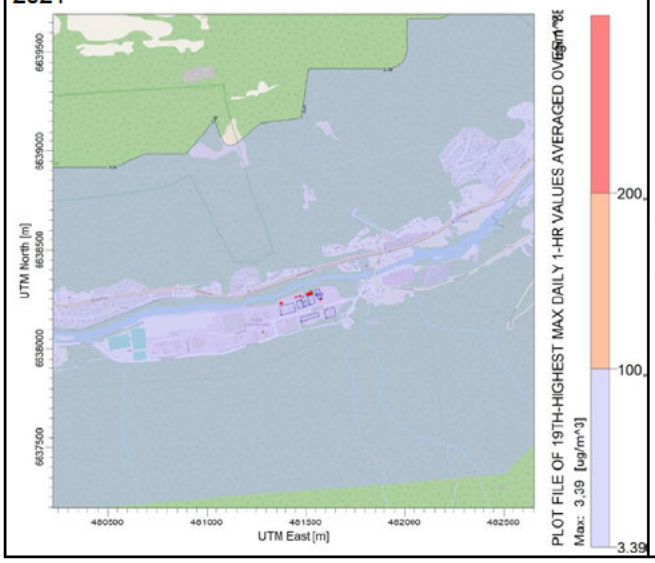
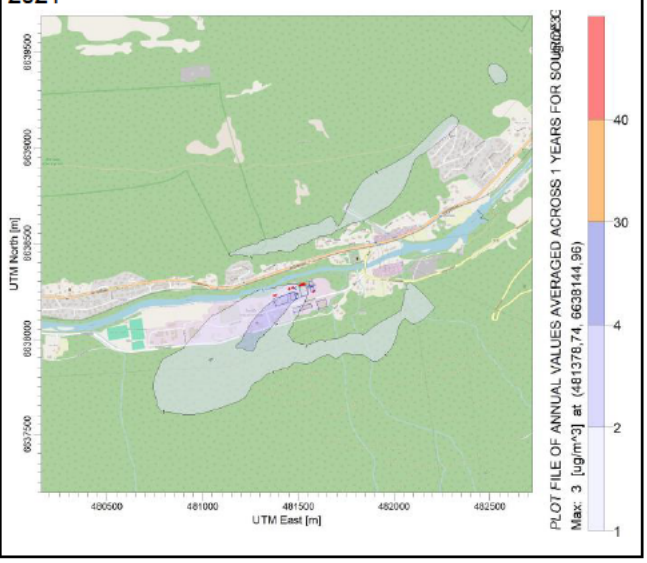
4.1 Nøddrift av generatorer

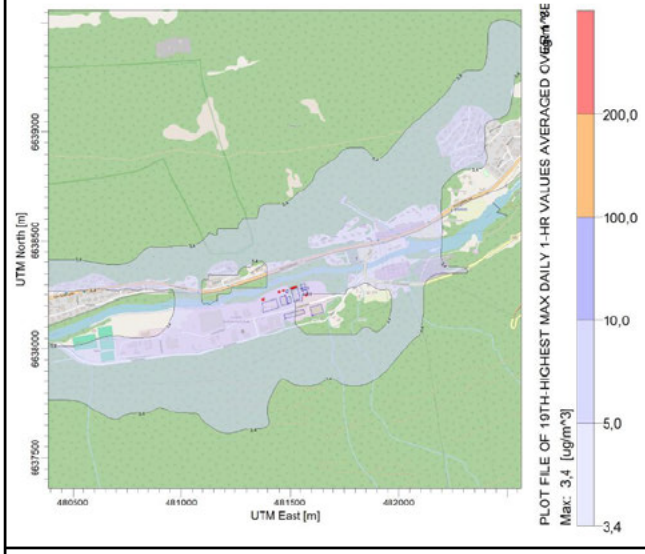
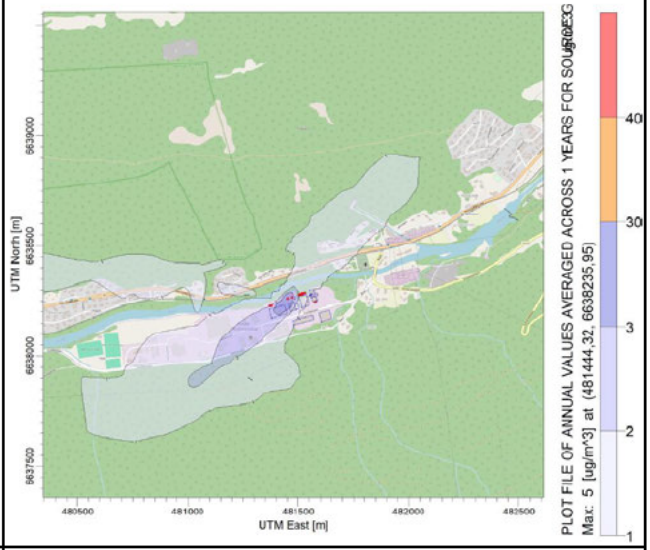
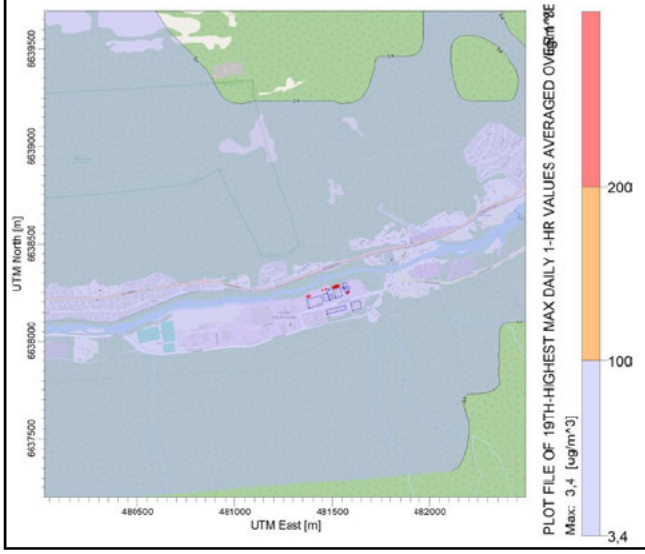
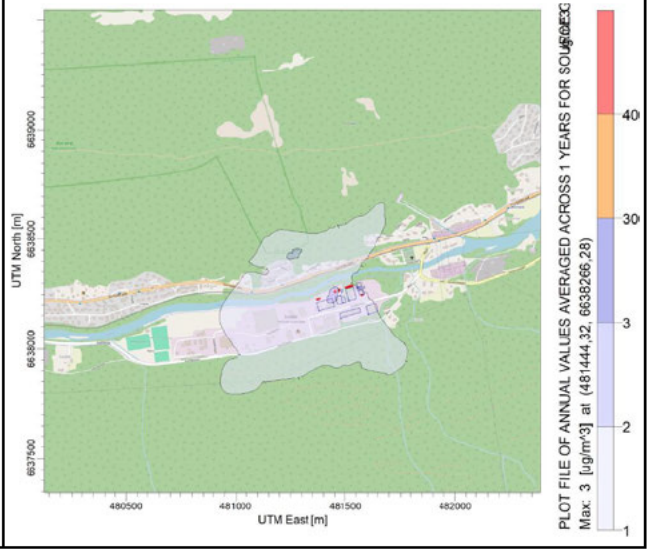
Resultater for modellering av én nødsituasjon for hvert av årene 2019 til 2023 er vist i Tabell 6 under. Bakkekonsentrasjonsbidraget er vist i µg/m³. Det forekommer ingen overskridelser av grenseverdi for lokal luftkvalitet for 19. høyeste time (200 µg/m³) eller for årsmiddel (40 µg/m³) for beskyttelse av menneskets helse i området, og dermed heller ikke ved nærmeste nabo (se illustrert i Figur 2). Overskridelser av grenseverdi ville vært vist med rød farge.

Det forekommer heller ikke overskridelser av grenseverdi (årsmiddel 30 µg/m³) for beskyttelse av økosystemet og vegetasjonen ved meteorologi som for noen av de modellerte årene.

Tabell 6: Bakkekonsentrasjonsbidrag 19. høyeste time og årsmiddel for perioden 2019-2023.

19. høyeste timemiddelbidrag 2019-2023, µg/m³	Årsmiddelbidrag 2019-2023, µg/m³
2019 	2019 

19. høyeste timemiddelbidrag 2019-2023, µg/m³	Årsmiddelbidrag 2019-2023, µg/m³
2020 	2020 
2021 	2021 

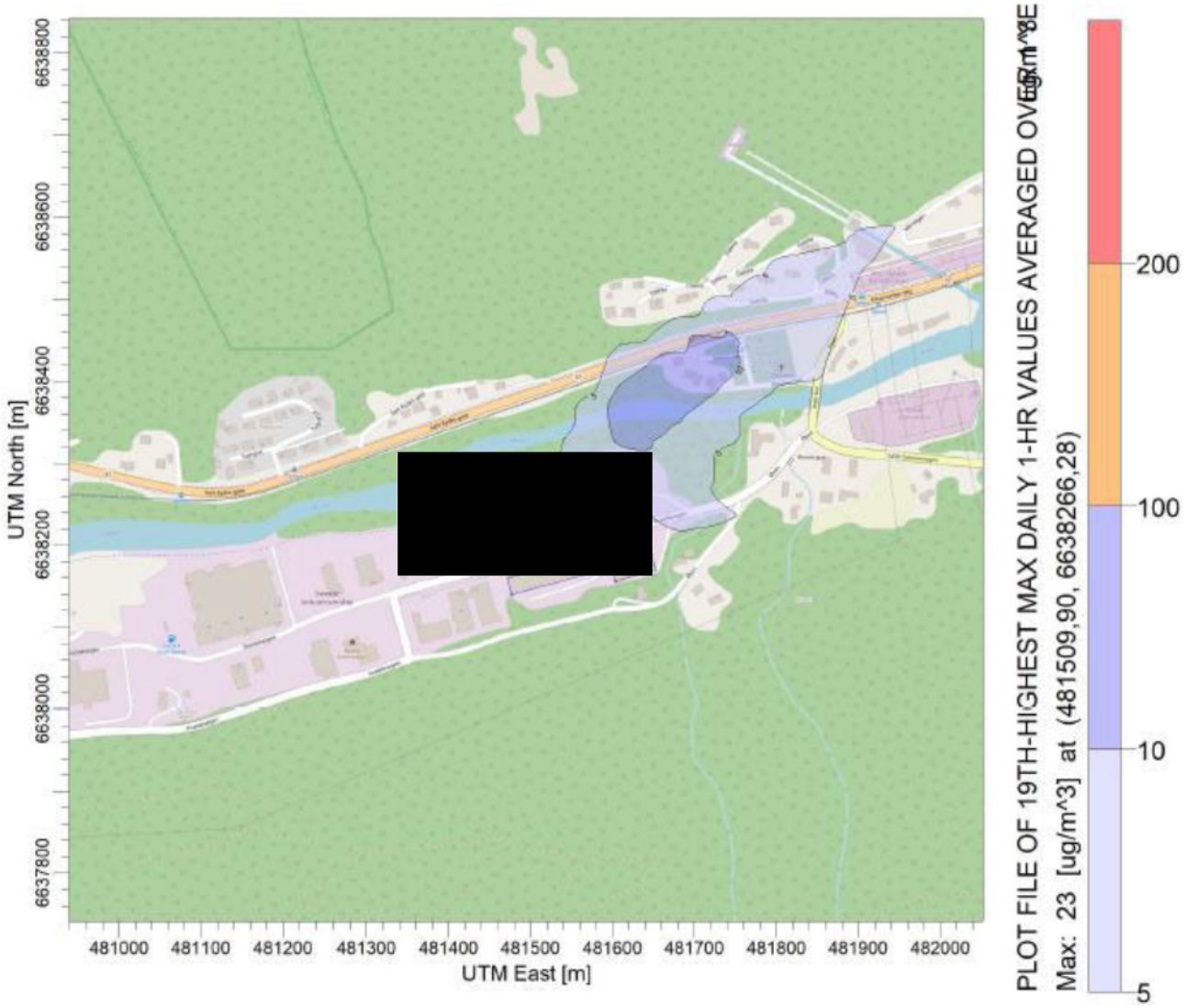
19. høyeste timemiddelbidrag 2019-2023, µg/m³	Årsmiddelbidrag 2019-2023, µg/m³
2022 	2022 
2023 	2023 

Som figurene i Tabell 6 viser varierer retningen på spredningen av utslipp noe med meteorologiske forhold. Modelleringene viser likevel at det ved ulike meteorologiske forhold ved nøddrift ikke blir overskridelser av grenseverdi på 200 µg/m³ for 19. høyeste time ved naboer og bebyggelse som er følsom for luftforurensning. Modelleringene viser heller ikke overskridelser av grenseverdi for årsmiddel på 40 µg/m³ ved en nøddriftssituasjon i året. Resultatene er langt lavere enn grenseverdiene for kortidsmiddel og langtidsmiddel.

Maksimalt timemidlet bidrag for de fem årene er vist i vedlegg 1. Det vil kunne forekomme overskridelser av luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³) ved følsom bebyggelse i tilfelle behov for nødstrøm mer enn 1 time. Meteorologiske forhold vil spille inn på om følsom bebyggelse blir berørt. Høye nivåer er i hovedsak her nær kilden, på industriområdet.

4.2 Månedlig testing av reserve/nødgeneratorer

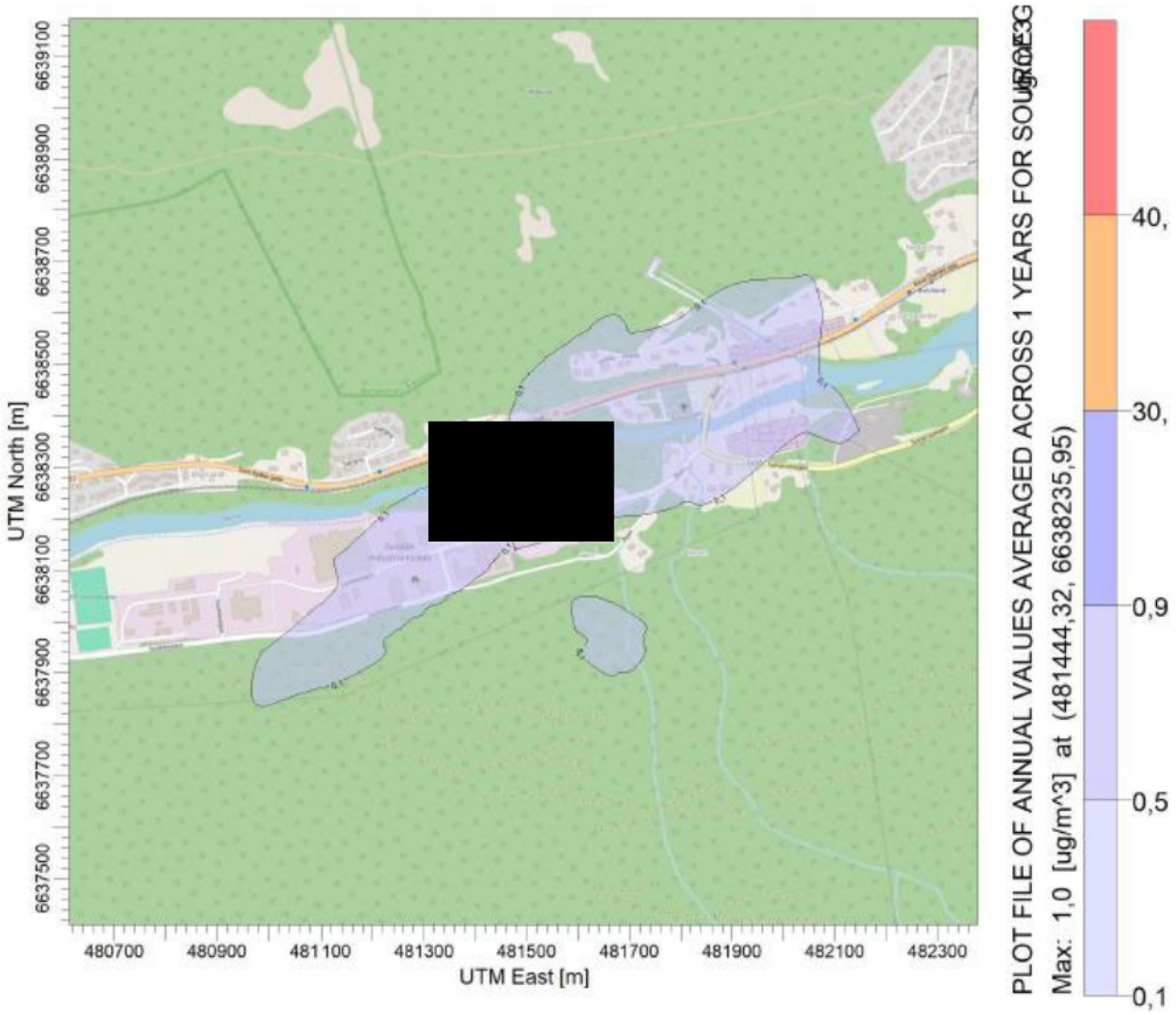
For videre modellering av utslipp knyttet til testing, er meteorologi for året 2023 vurdert å være representativt. Resultatet for 19. høyeste timemiddelbidrag er vist i Figur 6.



Figur 6: 19. høyeste timemiddelbidrag av NO_2 fra månedlig testing av generatorer, µg/m³. Benyttet meteorologi for 2023.

Modelleringene viser at det ved testing av generatorene med fordeling av testing som vist i Tabell 4 ikke blir overskridelser av grenseverdi på 200 µg/m³ for 19. høyeste time ved naboer og bebyggelse som er følsom for luftforurensning.

Resultatet for årsmidlet bakkekonsentrasjonsbidrag ved testing er vist i Figur 7.



Figur 7: Årsmidlet bakkekonsentrasjonsbidrag av NO_2 fra månedlig testing av generatorer, µg/m³. Benyttet meteorologi for 2023.

Modelleringene viser resultater vesentlig lavere enn grenseverdi for årsmiddel på 40 µg/m³ ved månedlig testing av generatorer. (Maksimalt bidrag 1,0 µg/m³). Resultatet er tilsvarende langt under grenseverdi for beskyttelse av økosystem og vegetasjon på 30 µg/m³.

Maksimalt timemidlet bidrag for et representativt år med testing er vist i vedlegg 1. Ved månedlig testing kan maksimalt timemiddelbidrag overskride luftkvalitetskriteriet ved følsom bebyggelse, men det vil være sterkt avhengig av meteorologien ved den kortvarige testingen. Ved gjennomføring av testing kortere enn 1 time vil et timemiddelbidrag reduseres betydelig siden kun deler av en time benyttes.

4.3 Oppsummering av resultater

Dagens situasjon for luftkvalitet i området uten bidrag fra anlegget, hentet fra Miljødirektoratets Luftkvalitetsdata, viser ingen overskridelser av NO_2 i området rundt anlegget, og er vurdert å være god.

Spredningsmodelleringene viser at det ved [redacted] av generatorene, ikke vil forekomme overskridelser av time- eller årsmiddel grenseverdi for lokal luftkvalitet ved nærmeste nabo. Den modellerte 1 times testperiode gir et konservativt resultat dersom den reelle situasjonen er kortere testing enn [redacted]

Dersom testing foretas med et annet antall motorer samtidig vil resultatene endres ved at maksimalt bidrag i perioden endres.

Basert på forutsetningene om drift av alle generatorer ved behov for reserve/nødstrøm og drift i [redacted], viser spredningsmodelleringer at det for de modellerte årene ikke forekommer overskridelser av grenseverdi i forurensningsforskriften for 19. høyeste time eller grenseverdi for årsmiddelbidrag i omgivelsene og ved nærliggende boliger. Resultatene viser at grenseverdiene for lokal luftkvalitet ikke overskrides ved ett tilfelle av behov for nødstrøm per år. Etter oppstart av anlegget på Rjukan har det lengste utfallet til nå vært 8 timer, som innebærer lavere bidrag enn [redacted] som er lagt til grunn her.

Maksimalt timemiddelbidrag vil [redacted] være høyere enn luftkvalitetskriteriet ved følsom bebyggelse, og ved [redacted] vil det kunne være høyere bidrag enn luftkvalitetskriteriet. Meteorologisk situasjon ved testing vil være avgjørende for om følsom bebyggelse blir berørt. Ved gjennomføring av testing [redacted] vil et timemiddelbidrag reduseres betydelig siden kun deler av en time benyttes.

Utslippet til luft er ikke forventet å ha påvirkning på økosystem og vegetasjon og heller ikke på naturmangfoldet rundt virksomheten.

5 Referanser

[1] Lovdata, «Forurensingsforskriften kapittel 27,» 2021. [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_8-4#KAPITTEL_8-4.

[2] Klima- og miljødepartementet, «FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensing av forurensing (forurensningsforskriften),» Lovdata, 2004.

[3] Miljødirektoratet, «Luftkvalitetsdata,» [Internett]. Available: https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=4026. [Funnet 2025].

[4] Miljødirektoratet, «Nasjonalt utslippssystem,» [Internett]. Available: https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/.

[5] Miljødirektoratet, «Veileder M980 - Spredningsberegning av utslipp til luft fra industri,» 2025. [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/spredningsberegning-luftutslipp/.

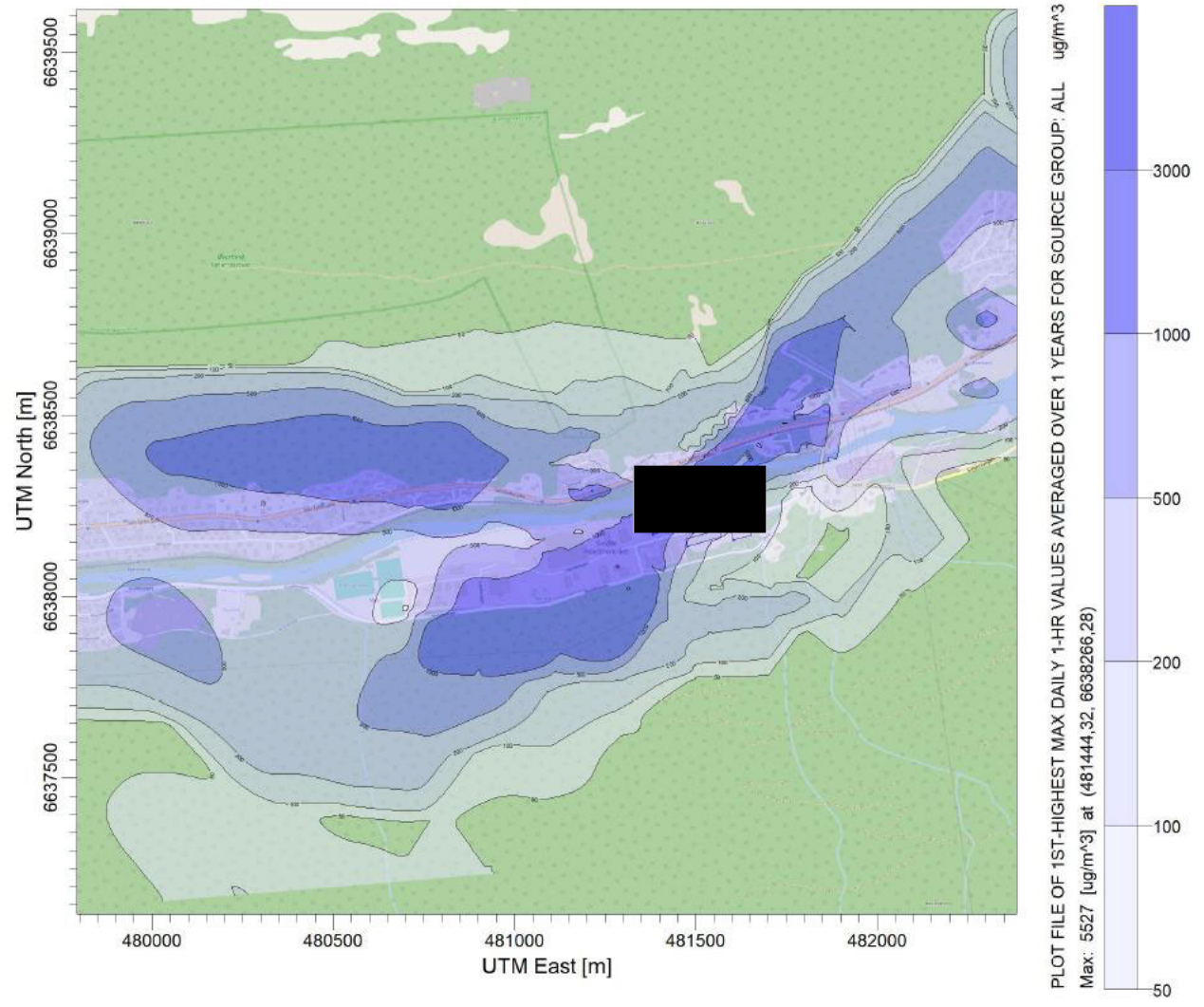
Vedlegg 1 Maksimalt timemidlet bidrag nøddrift og testing

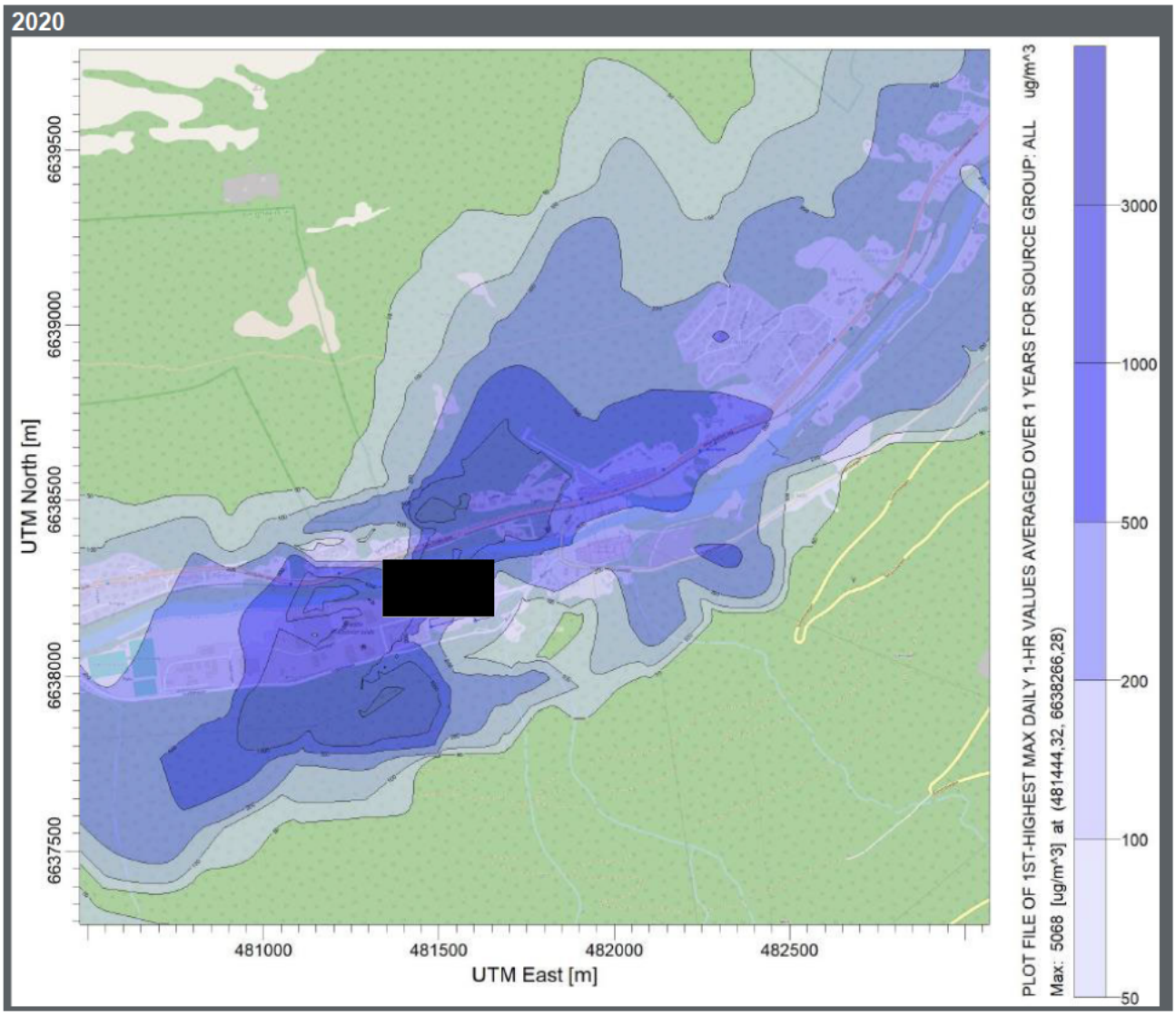
Nøddrift av generatorer[redacted].

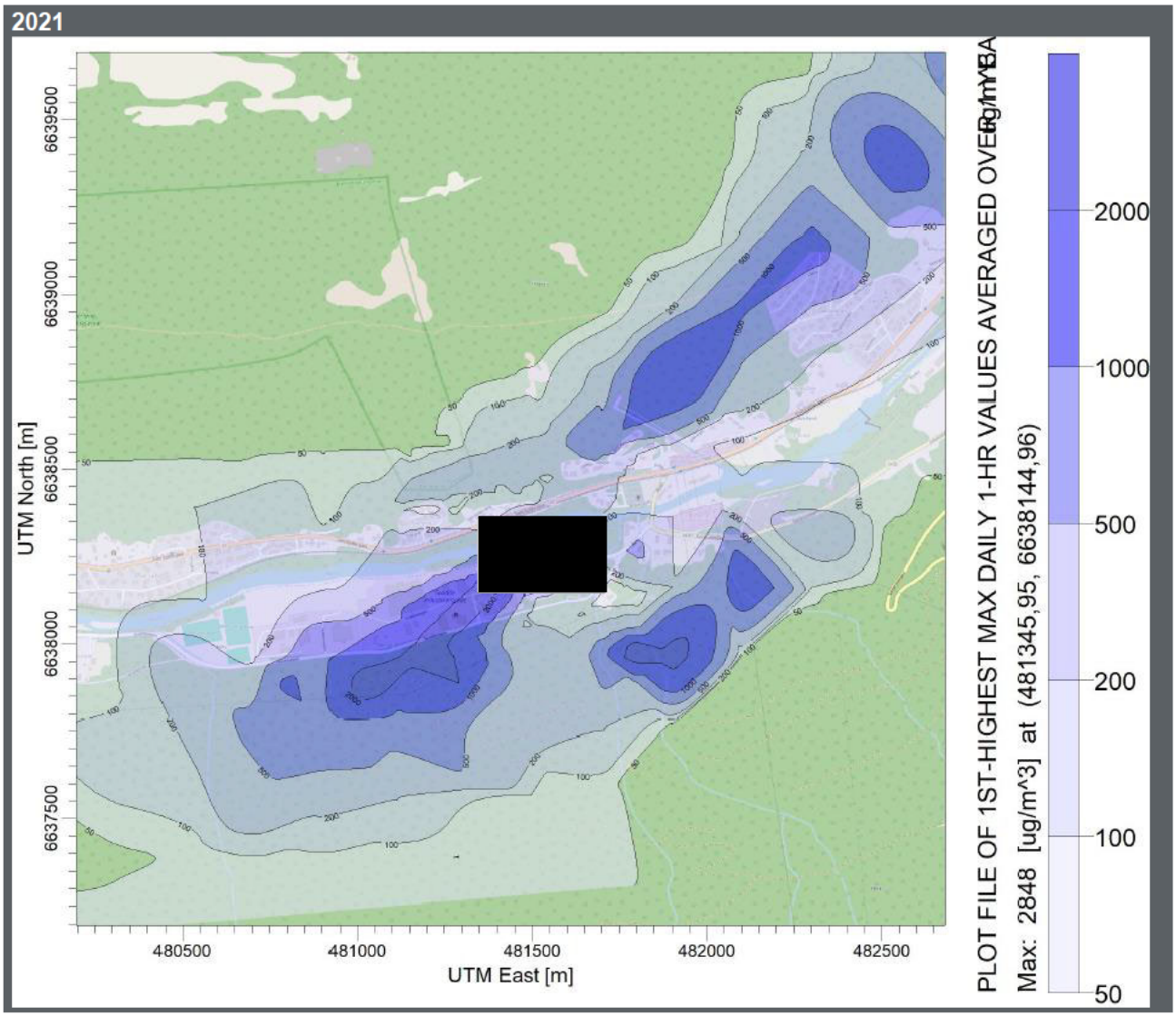
Det vil kunne forekomme overskridelser av luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³) ved følsom bebyggelse i tilfelle behov for nødstrøm over 1 time. Meteorologiske forhold vil spille inn på resultatene. Under er vist resultater for 2019-2023.

Maksimalt timemiddelbidrag NO_2, µg/m³

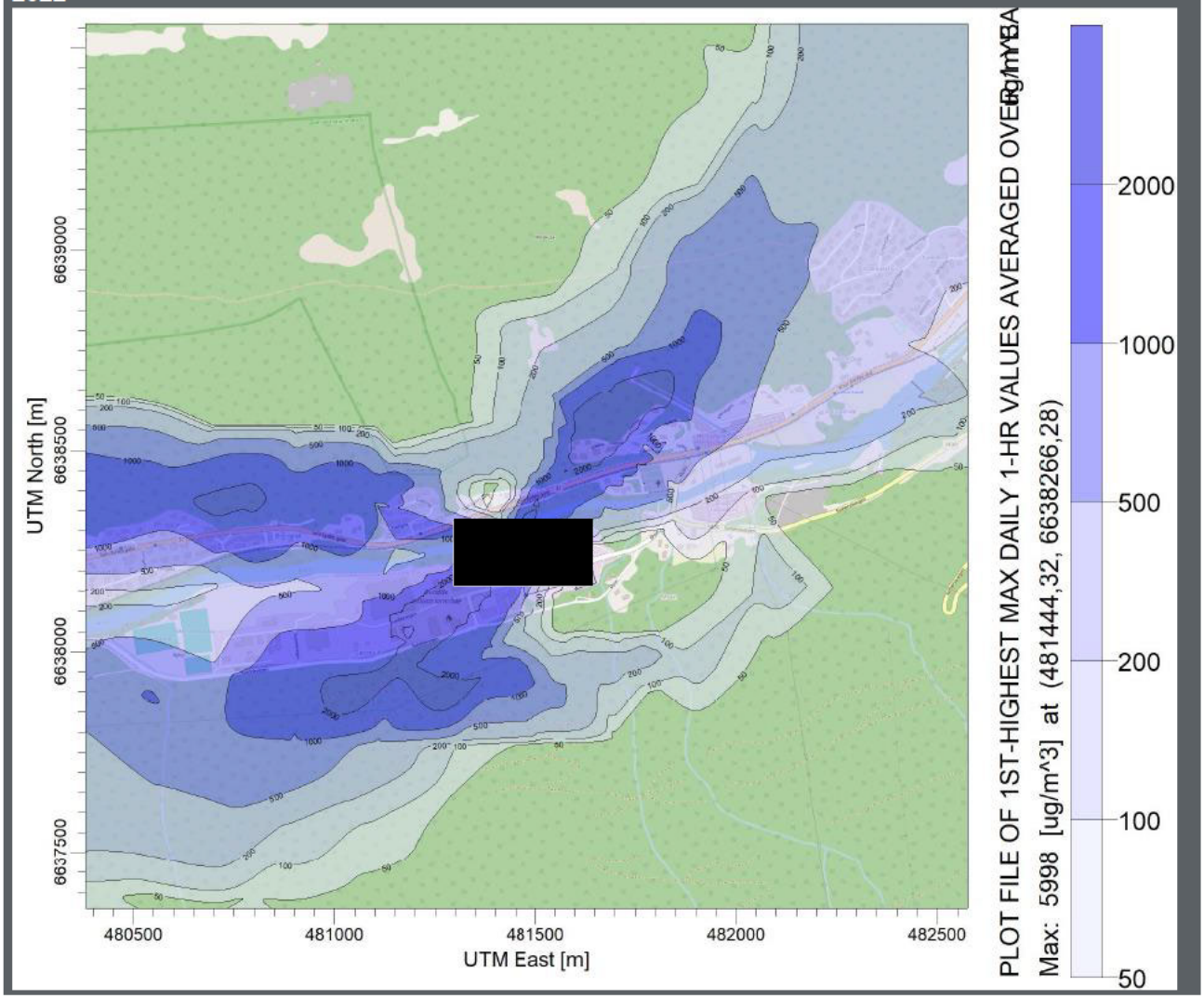
2019

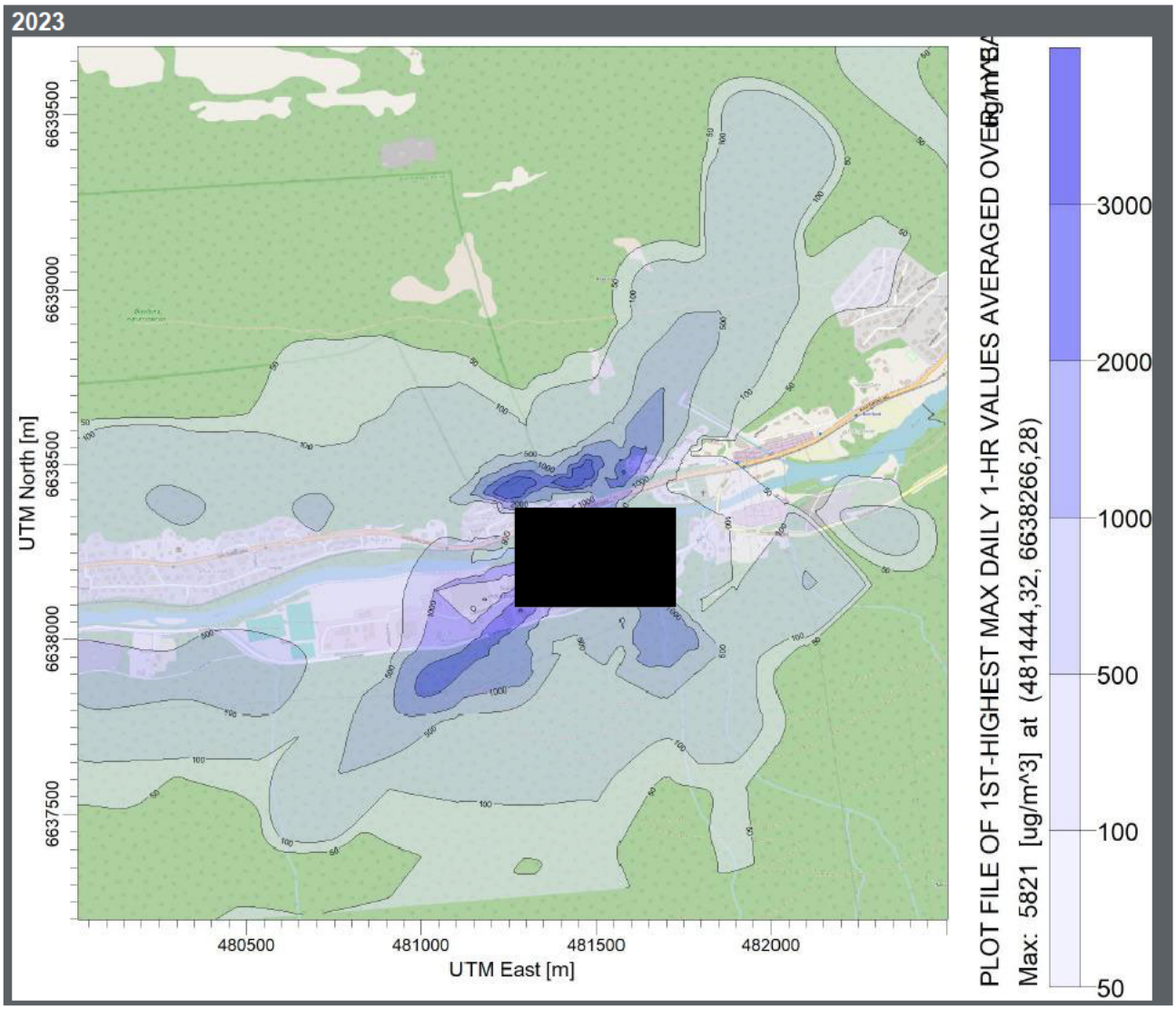



2020
UTM North [m]
6639500
6639000
6638500
6638000
6637500
481000
481500
482000
482500
UTM East [m]
[redacted]
PLOT FILE OF 1ST-HIGHEST MAX DAILY 1-HR VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m^3
Max: 5068 [ug/m^3] at (481444.32, 6638266.28)
3000
1000
500
200
100
50

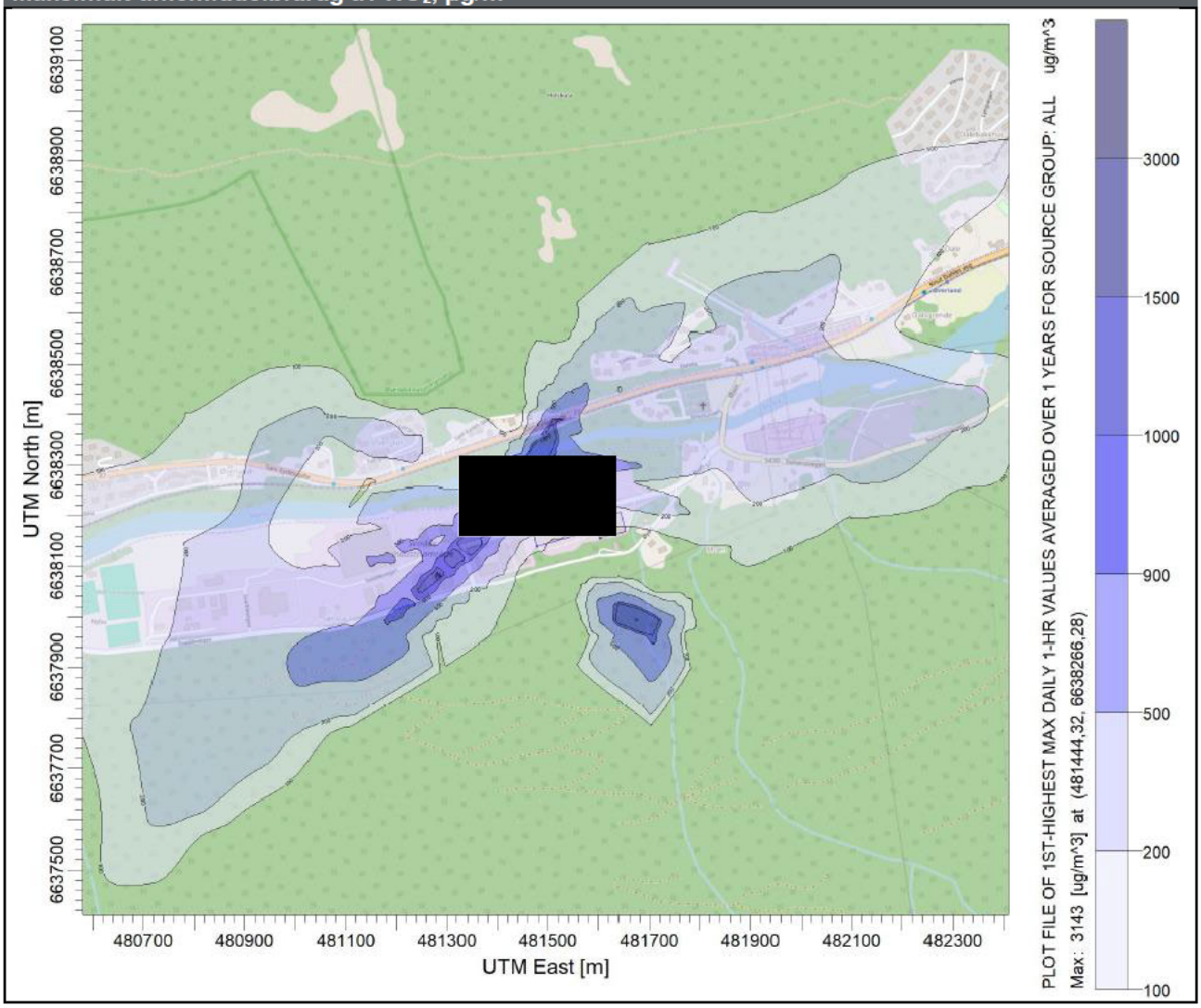

2021
UTM North [m]
6639500
6639000
6638500
6638000
6637500
480500
481000
481500
482000
482500
UTM East [m]
PLOT FILE OF 1ST-HIGHEST MAX DAILY 1-HR VALUES AVERAGED OVER 8 YEARS
Max: 2848 [ug/m^3] at (481345,95, 6638144,96)
2000
1000
500
200
100
50

2022


UTM North [m]
6639000
6638500
6638000
6637500
480500
481000
481500
482000
482500
UTM East [m]
PLOT FILE OF 1ST-HIGHEST MAX DAILY 1-HR VALUES AVERAGED OVER 8 YEARS
Max: 5998 [ug/m^3] at (481444,32, 6638266,28)
2000
1000
500
200
100
50


2023
UTM North [m]
6639500
6639000
6638500
6638000
6637500
480500
481000
481500
482000
UTM East [m]
PLOT FILE OF 1ST-HIGHEST MAX DAILY 1-HR VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS
Max: 5821 [ug/m^3] at (481444.32, 6638266.28)
3000
2000
1000
500
100
50

[redacted]

Ved [redacted] kan maksimalt timemiddelbidrag overskride luftkvalitetskriteriet ved følsom bebyggelse, men det vil være strekt avhengig av meteorologien ved den kortvarige testingen. Ved gjennomføring av testing kortere enn 1 time vil et timemiddelbidrag reduseres betydelig siden kun deler av en time benyttes. Under er vist resultat for representativt år 2023.

Maksimalt timemiddelbidrag av NO_2, µg/m³